

ОТЛИЧНАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

# КОСМОС



УДК 087.5:52+087.5:629.78  
ББК 22.6я2+39.6я2  
К 713

*Серия основана в 2013 году*

К713      **Космос.** — Минск: Харвест, 2016. — 192 с.: илл. — (Отличная энциклопедия).

ISBN 978-985-18-3879-6.

С древних времен люди пытались разгадать бесчисленные тайны окружающего мира и определить свое место во Вселенной, которую еще древнегреческие философы называли загадочным словом «Космос». К настоящему времени, человечеству удалось разгадать немало загадок; и если ты хочешь узнать об этом как можно больше, то у тебя в руках как раз та книга — на ее страницах ты найдешь много интересной информации, касающейся этого вопроса. Что такое коричневые карлики и красные гиганты? Сколько звезд на небе и почему они мерцают? Откуда прилетают метеоры и что такое болид? Почему меняются времена года? Кто придумал название «Черная дыра»? Возможна ли жизнь на других планетах? Что такое Солнечная система и почему Солнце никуда не падает? Как образовалась наша планета и что происходит внутри нее? С чего началось изучение космического пространства и кто стоял у его истоков? Кто первым побывал в открытом космосе и когда человек впервые ступил на поверхность Луны? Ответы на эти вопросы и еще массу увлекательной информации, которая расширит границы твоих знаний и всего мироздания в целом, ты получишь, прочитав настоящее издание. А удивительные иллюстрации, сопровождающие текст, сделают чтение более захватывающим.

УДК 087.5:52+087.5:629.78  
ББК 22.6я2+39.6я2

ISBN 978-985-18-3879-6

© Подготовка, оформление.  
ООО «Харвест», 2013

The background of the image is a deep space scene. It features a dark, star-filled sky with numerous small, distant stars. Several brighter stars are visible, each with a four-pointed diffraction pattern. In the lower right quadrant, there is a large, bright, and somewhat diffuse nebula or galaxy core, emitting a strong white and blue light. The overall color palette is dominated by deep blues, purples, and whites, creating a sense of vastness and cosmic wonder.

# АСТРОНОМИЯ — НАУКА, ИЗУЧАЮЩАЯ КОСМОС



Астрономия по праву считается одной из самых древних наук на Земле. Свое название она получила совсем не случайно. В переводе с греческого «astron» означает «звезда», а «nomos» — «закон». В вольном переводе это звучит как «наука, изучающая законы, по которым живут звезды».

## Что такое Вселенная?

Под термином «Вселенная» обычно понимают окружающее нашу планету космическое пространство и все то, что его заполняет: небесные тела, газ, пыль, различные виды излучений и т. д. Иными словами, Вселенная включает в себя весь материальный мир, который, по мнению ученых, не имеет границ ни во времени, ни в пространстве. Изучением тел, веществ и процессов, происходящих во Вселенной, занимается наука, получившая название астрономия.

## Древнейшая из наук

Человечество еще в древние времена по заслугам оценило важность проблем, изучаемых астрономией. Об этом свидетельствует хотя бы тот факт, что эта наука — единственная из естественных наук, которая имела собственную божественную покровительницу — музу Уранию.



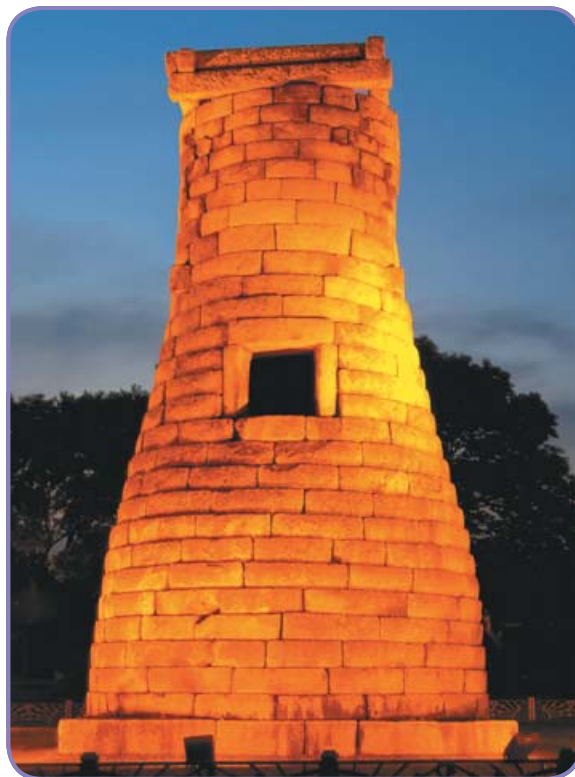
*Покровительница астрономии — муза Урания.*



## Еще в XII в. до н. э. люди наблюдали за звездами

Для наблюдения за астрономическими явлениями в различных уголках нашей планеты созданы обсерватории (от англ. «observation» — «наблюдение»).

Первая постоянно действующая обсерватория была открыта в Китае ориентировочно в XII в. до н. э. Это была башня с расположенной наверху площадкой, предназначенной для размещения астрономических инструментов. С их помощью астрономы Древнего Китая разработали солнечные и лунные календари, изготовили звездный глобус и составили звездные каталоги.



## Любопытная гипотеза

Есть предположение, что каменные сооружения, которые можно обнаружить во многих странах мира, есть не что иное, как древние обсерватории. Мировую известность имеет Стоун-

хендж — композиция вертикально стоящих камней, расположенная в Англии. Существует гипотеза, что камни, вес которых достигает нескольких десятков тонн, были расставлены по окружности между 2200 и 1600 гг. до н. э. Их размещение совпадает с расположением на небе Солнца и Луны в определенные дни.



*Стоунхенджские гиганты так расставлены вовсе не случайно.*

## Современная обсерватория

В настоящее время астрономические обсерватории оборудованы одним или несколькими телескопами, которые располагаются в строениях с вращающимся

куполом. В куполе, как правило, есть щель, которая открывается для того, чтобы телескоп «смотрел» в небо. За счет вращения купола щель может быть открыта в направлении любого участка неба. Кроме телескопов на вооружении астрономов находится множество других сложных приборов и приспособлений.



*Так выглядят современные обсерватории.*

## Полярная звезда — неизменный ориентир

Наблюдения за звездами позволили установить, что одна из самых ярких точек ночного неба, названная впоследствии Полярной звездой, каждую ночь занимает на небе одно и то же место. Это открытие во многом способствовало развитию торговли, так как человек получил в свое распоряжение неизменный ориентир, указывающий ему путь.



## Астронавигация

В наши дни определение местонахождения с помощью звезд называется астронавигацией. И несмотря на то что существу-

ют более современные и точные способы, умение ориентироваться по звездам до сих пор не потеряло своей актуальности. Сейчас в качестве навигационных объектов выделены 26 наиболее ярких звезд.

## Достижения древнегреческих ученых в области астрономии

Огромный вклад в развитие астрономии сделали ученые Древней Греции. Уже в VI в. до н. э. греки определили, что наша планета имеет форму шара. Они первыми достаточно точно измерили окружность Земли и расстояние между нашей планетой и Луной. Тем не менее не обошлось и без заблуждений. Так, например, согласно древнегреческим мифам, Земля держалась на могучих плечах бога Атланта.

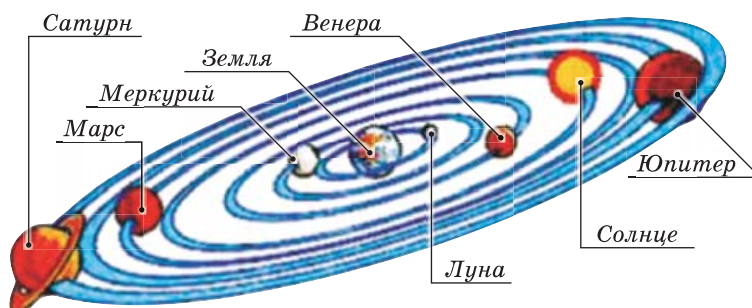
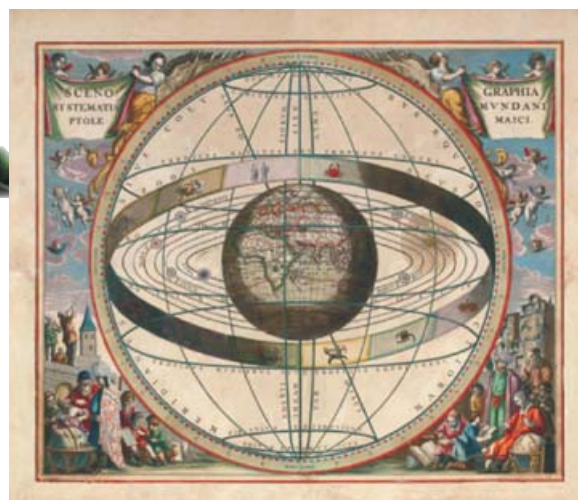


Клавдий Птолемей — древнегреческий ученый (87—165).

Схема Вселенной по Птолемею.

## Геоцентрическая Вселенная — мифы и реальность

Главная ошибка древнегреческих астрономов заключалась в том, что они считали Землю неподвижным шаром, вокруг которого вращается вся Вселенная. Такое представление окружающего мира получило название «геоцентрическая теория строения Вселенной» (от древнегреч. «geo» — «Земля»). Наиболее точную формулировку этой гипотезы дал древнегреческий ученый Клавдий Птолемей (87—165). Сейчас данная теория вызывает у нас откровенное удивление из-за своей наивности, но несмотря на это она считалась верной в течение почти 1500 лет.



## Солнце — центр Вселенной

Считается, что впервые идея гелиоцентрической (от древнегреч. «helios» — «Солнце») Вселенной была высказана еще древнегреческим мыслителем Аристархом Самосским (310—230 гг. до н. э.). Результаты его расчетов были очень далеки от истинных, но в то же время они позволили ему сделать вывод, что Солнце гораздо больше Земли. Из этого следовало, что именно Солнце, а не наша планета, должно находиться в центре Вселенной. Несмотря на очевидную правдоподобность этой теории, древние греки отвергли ее.

*Аристарх Самосский (310—230 гг. до н. э.).*



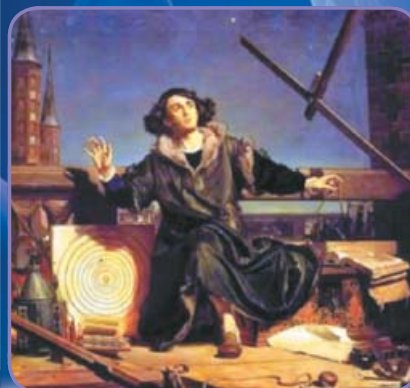
## Церковь против науки

В Средние века многие передовые ученые также неоднократно ставили теорию геоцентрической Вселенной под сомнение. Так, например, немецкий мыслитель Николай Кузанский (1401—1464) и итальянский ученый Леонардо да Винчи (1452—1519) допускали, что Земля вращается вокруг Солнца. Но под давлением церковных служителей, по мнению которых небесные светила созданы лишь для того, чтобы освещать Землю и украшать ее небесный свод, прогрессивные идеи оставались без должного внимания.



## Гелиоцентрическое устройство Вселенной

В 1543 г. польский астроном Николай Коперник (1473—1543) отважился поставить под сомнение представления Птолемея о строении мира. Предложенная Коперником теория гелиоцентрической Вселенной помещала в центр Солнце, вокруг которого по круговым орбитам вращались Земля и пять других известных к тому времени планет.



*Николай Коперник (1473—1543) в обсерватории.*

## Джордано Бруно — последователь Николая Коперника

Особенно смело углубил и развил теорию Коперника итальянский мыслитель Джордано Бруно (1548—1600). Он доказал, что Вселенная не может иметь центра — она бесконечна. Множество точек на небе — это звезды, и Солнце — одна из этих звезд. Таких «солнц» во Вселенной бесконечное множество, и вокруг некоторых вращаются планеты, на которых тоже может быть жизнь.

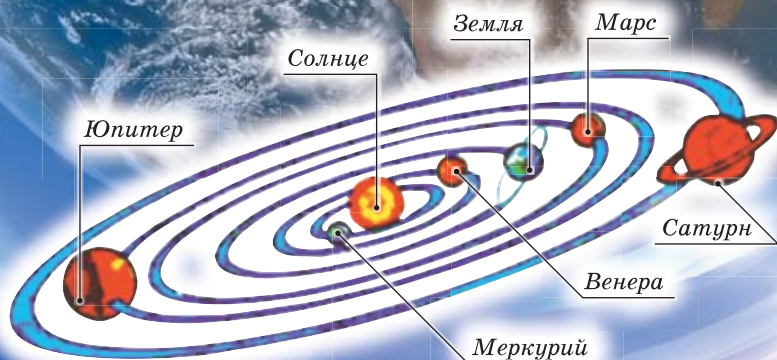
## Подвиг великого ученого

В 1592 г. служители Римской Церкви арестовали Джордано Бруно. Более семи лет они продержали ученого в тюремных застенках, пытками заставляя отречься от его теории. В 1600 г. Бруно был приговорен к сожжению на костре.

Но даже это не заставило ученого отказаться от своих взглядов. Спустя почти три столетия, в 1889 г., в Риме на месте казни был воздвигнут памятник Джордано Бруно.

Памятник Джордано Бруно.

Схема Вселенной по Копернику



## Переворот в астрономии

Огромный вклад в изучение Вселенной внес известный немецкий астроном Иоганн Кеплер (1571—1630). В результате тщательного анализа работ по астрономии ученый сделал удивительное открытие — планеты движутся вокруг Солнца не по круговой орбите, а по вытянутой кривой — эллипсу. На основании этой гипотезы ученый вывел три закона движения планет. Однако в то время они не вызвали никакого интереса у астрономов. Лишь после смерти ученого теория Кеплера перевернула все законы астрономии.



*Немецкий астроном Иоганн Кеплер (1571—1630).*

## До великого изобретения

Все первые открытия астрономы совершили, так сказать, невооруженным глазом, пользуясь примитивными приборами. И хотя это позволило им создать достаточно правдивую теорию строения Вселенной, более детальные исследования были невозможны, пока не изобрели специальное устройство, предназначенное для наблюдения небесных светил.

## Первый телескоп

В 1608 г. голландский мастер по изготовлению очков Ханс Липперсгей (1570—1619) обнаружил, что если расположить две линзы на одной прямой, то они приобретают способность увеличивать предметы. В 1609 г. итальянский ученый Галилео Галилей (1564—1642), используя свои знания в физике и механике, изготовил прибор, позволивший добиться увеличения предметов почти в 35 раз.



*Внешний вид первого телескопа-рефрактора Галилео Галилея.*



*Усовершенствованный телескоп Галилея.*

Такой прибор получил название «телескоп», образованное от древнегреческих слов «tele» — «далеко» и «skopeo» — «смотрю».

## Теория Коперника доказана

То, что увидел Галилей, вооружившись телескопом, поразило его: на Луне он рассмотрел горы и гигантские кратеры, вокруг Юпитера увиделдвигающиеся крошечные спутники, на Солнце обнаружил перемещающиеся пятна. Выяснилось, что планета Венера постоянно меняла свою форму. Это открытие оказалось наиболее важным — именно изменение формы Венеры доказывало, что планета вращается вокруг Солнца, а не вокруг Луны. Таким образом, правота теории Коперника была доказана.

В 1610 г. Галилей отразил свои наблюдения, сделанные с помощью телескопа, в книге «Звездный гонец». Не-



*Астрономы, вооруженные телескопами, получили реальную возможность познавать Вселенную. С увеличением размеров приборов увеличивалась и глубина проникновения их взоров в космическое пространство.*

смотря на их логичность и доказательность ученого, Церковь в очередной раз поддержала теорию Птолемея. Галилея обвинили в неуважении к Богу, схватили и предали пыткам. Под давлением священников Галилей, стоя в церкви на коленях, отрекся от своего учения.

## Самый большой телескоп-рефрактор

В первых телескопах использовались две линзы, которые преломляли световые лучи. Такие телескопы стали называть рефракторами. Современный телескоп-рефрактор содержит два основных узла: линзовый объектив и окуляр. Объектив создает уменьшенное изображение бесконечно удаленного предмета, а затем это изображение рассматривается в окуляре, как в лупу. Самый большой в мире телескоп такого типа находится в Йеркской обсерватории (США) и имеет диаметр объектива 102 см. Изготовление более крупных рефракторов нецелесообразно, так как качественные большие линзы дороги в производстве и крайне тяжелы.



## Изобретение Ньютона

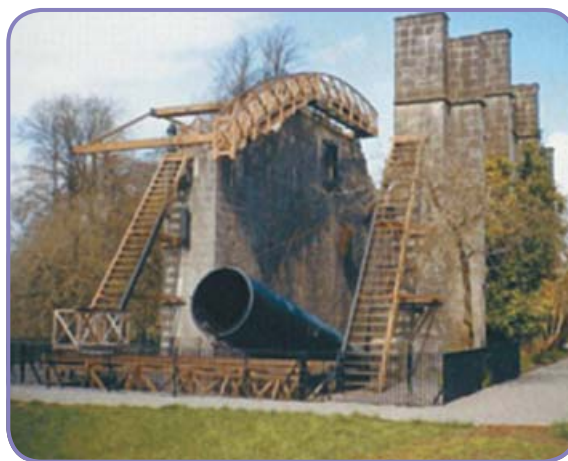
Огромную роль в череде астрономических открытий сыграл английский ученый Исаак Ньютон (1643—1727). В 1668 г. он значительно усовершенствовал телескоп-рефрактор. В своем изобретении вместо линз Ньютон использовал систему зеркал. Поскольку зеркала были проще в изготовлении и их величина значительно превосходила размеры линз, изобретение Ньютона открыло путь к созданию более крупных и мощных телескопов-рефлекторов.



Английский ученый Исаак Ньютон (1643—1727) в 1687 г. среди прочего изложил идею орбитального движения и гравитации.

## Орбитальная обсерватория

В наши дни особое значение придается орбитальным обсерваториям. Наиболее известная из них — космический телескоп «Хаббл», названный в честь одного из выдающихся астрономов XX в. американца Эдвина Хаббла (1889—1953). Этот аппарат был изготовлен в США и выведен на околоземную орбиту в 1990 г. Диаметр телескопа составляет 2,4 м, длина — 13,1 м, масса — 11 т, а его оптическая сила позволяет рассмотреть предмет даже размером с горошину с расстояния в несколько десятков километров. С помощью этого телескопа уже удалось получить высококачественные снимки далеких объектов Солнечной системы и собрать информацию о предельно далеких уголках нашей Вселенной.



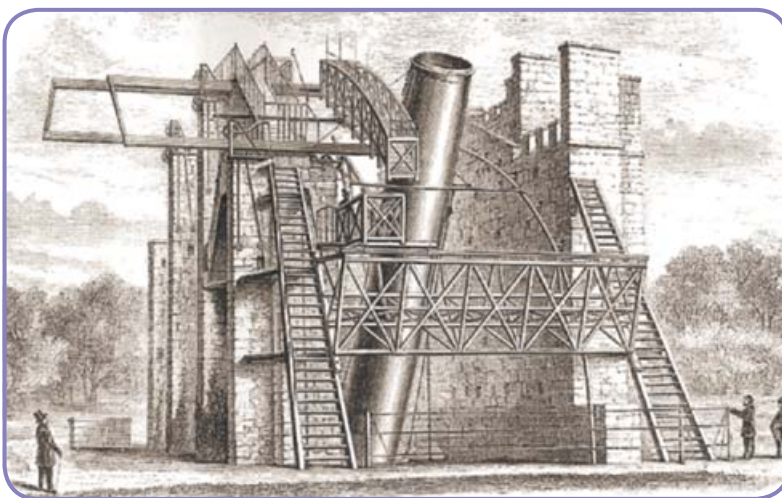
*Один из самых больших телескопов-рефлекторов был расположен в саду Уильяма Держеля. Его длина достигала 12,3 м.*



*Космический телескоп на околоземной орбите.*

## Устройство телескопа-рефлектора

В телескопе-рефлекторе огромное вогнутое параболическое зеркало собирает свет в пучок и с помощью специальной системы направляет его за пределы трубы, где изображение рассматривается через окуляр или фотографируется.



*Гигантский телескоп-рефлектор — «Левиафан».*



## От «Левиафана» к современному оптическому телескопу

В 1845 г. ирландский астроном лорд Росс (1800—1867) построил самый большой на то время телескоп-рефлектор. Этому гигантскому телескопу, сооруженному прямо в графском замке Бэр, дали прозвище «Левиафан». Аппарат имел вес более 150 т, состоял из трубы длиной 17 м и имел зеркало диаметром 183 см. С его помощью Росс сделал множество открытий, в том числе о том, что наша галактика имеет спиральную структуру.

Большинство современных астрономических телескопов построены именно по такой схеме. А два наиболее крупных телескопа-рефлектора находятся в обсерватории имени Кека, расположенной на острове Гавайи (США). Диаметр зеркал этих аппаратов достигает 9,8 м.



## Современная астрономия — обнаружение космических объектов с помощью радиоволн

Еще в начале прошлого века астрономы осознали, что изучение космических объектов можно проводить с помощью электромагнитных волн, естественным источником которых являются практически все объекты Вселенной. Для того чтобы улавливать и исследовать такие волны, было изобретено устройство, получившее название «радиотелескоп», и появилась новая ветвь астрономии — радиоастрономия. Датой ее рождения можно считать

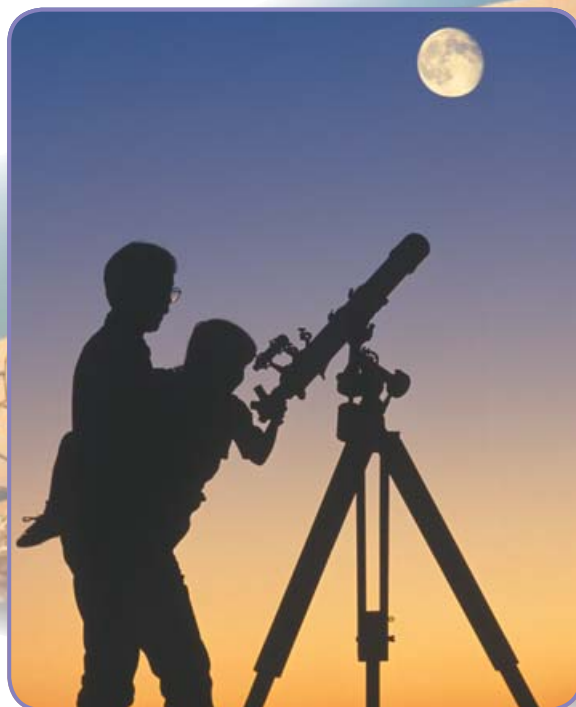
## Устройство радиотелескопа

В отличие от оптического телескопа в радиотелескопе вместо линз используется металлическая антенна (чаще всего параболическая) очень больших размеров, которая улавливает радиоволны и направляет их на приемник. Исследуя полученные сигналы, ученые узнают много нового о тех процессах, которые нельзя увидеть даже в самые мощные оптические телескопы. Так, например, с помощью радиотелескопов были получены волны слабого излучения, которые образовались на расстоянии 2 млн св. лет от Земли.



Самый большой радиотелескоп из имеющих сферическую антенну был построен в Пуэрто-Рико в кратере потухшего вулкана в 1963 г. Он принадлежит астрономической обсерватории Аресибо. Диаметр его антенны равен 304,8 м.

1932 г., когда американскому радиоинженеру Карлу Янски (1905—1950) удалось обнаружить поток радиоволн, идущих из созвездия Стрельца.

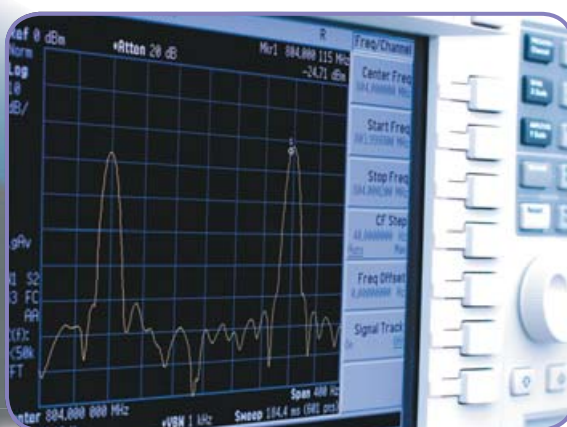


## Зарождение астрофизики

К середине XIX в. параллельно с изучением месторасположения небесных тел и видов взаимодействия между ними астрономы начали интересоваться природой строения космических объектов. Присоединив спектроскоп к телескопу, ученые получили возможность изучать не только физические свойства небесных тел, но и их химический состав. Так родилась новая наука, названная астрофизикой.

## Классификация звезд по спектрам

Спектроскоп позволил астрономам разделить свет, поступающий от той или иной звезды, на спектр. В конце XIX в. группа ученых Гарвардской обсерватории (Англия) изучила спектры сотен тысяч звезд. Это позволило разработать классификацию звезд по их спектральным типам.



Британский ученый Уильям Хаггинс (1824—1910), воспользовавшись в 1863 г. спектроскопом, доказал, что звезды состоят из химических элементов, присутствующих на Земле.

## В поисках братьев по разуму

В 1974 г. в космическое пространство было отправлено закодированное послание с описанием нашей цивилизации. Есть надежда, что в каком-нибудь далеком звездном скоплении существует разумная жизнь, способная принять его. К сожалению, даже если нам будет выслан ответ, он достигнет Земли лишь через многие тысячелетия.

## Характеристики телескопа

Телескоп — оптический прибор, предназначенный для наблюдения за удаленными астрономическими объектами. Основные характеристики телескопа — диаметр объектива и увеличение. Чем больше диаметр, тем больше света телескоп собирает и тем более слабые объекты в него видны. Увеличение определяет, насколько мелкие детали можно разглядеть с помощью телескопа.

## Как далеко можно видеть в телескоп?

Туманность Андромеды, расположенную от нас на расстоянии более 2 млн св. лет, можно наблюдать в телескоп с объективом 60 мм. В телескоп с объективом 200 мм можно разглядеть спиральные ветви галактики Водоворот в созвездии Гончие Псы, которая удалена от нас на 37 млн св. лет.



*В зеркально-линзовых телескопах применяется сочетание линз и зеркал. Эта система позволяет добиться отличного качества изображения и применять более короткие и портативные трубы.*



*Галактика Водоворот.*



*Туманность Андромеды.*



# Как рассчитать увеличение телескопа?

Чтобы рассчитать увеличение телескопа, необходимо дать определения следующих понятий:

объектив — линза, обращенная к объекту и формирующая его изображение;

окуляр — линза, расположенная ближе всего к глазу наблюдателя;

фокус — точка, в которой сходится после прохождения линзы пучок световых лучей;

фокусное расстояние — расстояние от оптического центра линзы до ее главного фокуса.

Таким образом, увеличение телескопа — это величина, получаемая делением фокусного расстояния главной линзы на фокусное расстояние окуляра. Например, если фокусное расстояние объектива равно 900 мм, а фокусное расстояние окуляра — 25 мм, то телескоп будет давать увеличение в 36 крат (обозначается 36х).

Следует помнить, что увеличение не является основной характеристикой телескопа. Телескоп показывает тем больше, чем больше у него диаметр объектива. А окуляры, которые формируют параметр увеличения, можно менять.



## Современные инструменты и методы наблюдений

За последние годы претерпели существенные изменения инструменты, используемые астрономами. Телескопы-рефлекторы имеют по-настоящему гигантские размеры. Зеркало самого большого в мире телескопа «Кек», построенного на вершине потухшего вулкана Мауна-Кеа на Гавайских островах, достигает в диаметре 10 м. Мощные компьютеры постоянно следят за тем, чтобы телескоп работал на максимуме своих возможностей. Оборудование «Кека» новейшими технологическими разработками и современной вычислительной техникой позволяет исследовать пространство Вселенной в восемь раз большее, чем пространство, исследуемое другими телескопами. Гигантские размеры его зеркала позволяют рассмотреть даже самые отдаленные объекты, ранее не доступные для изучения.



*Знаменитая обсерватория Сайдинг-Спринг, расположенная на скалистом склоне гор Уоррумбангл в северо-западной части штата Новый Южный Уэльс (Австралия).*

Современная вычислительная техника позволяет исследовать пространство Вселенной в восемь раз большее, чем пространство, исследуемое другими телескопами. Гигантские размеры его зеркала позволяют рассмотреть даже самые отдаленные объекты, ранее не доступные для изучения.

# Содержание

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| Космос — мир без границ<br>во времени и пространстве..... | 3   |
| Астрономия — наука, изучающая<br>космос .....             | 4   |
| Звезды и другие «обитатели»<br>космоса.....               | 20  |
| Солнечная система .....                                   | 106 |
| Изучение космического<br>пространства .....               | 142 |



Издание для досуга

## КОСМОС

*ДЛЯ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА*

Ответственная за выпуск *Волкова В.Н.*

Подписано в печать 14.04.2016.

Формат 84х108/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 20,16.

Тираж 1500 экз. Заказ 231.

ООО «Харвест».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий №1/17 от 16.08.2013.

Республика Беларусь, 220013, Минск, ул. Кульман, д. 1, корп. 3, эт. 4, к. 42.

E-mail редакции: [harvest@anitex.by](mailto:harvest@anitex.by)

ООО «Принтхаус».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий №2/94 от 01.04.2014

Ул. Одоевского, 117, 8 этаж, 220015, г. Минск, Республика Беларусь.